COM 3100／3101 形
COM 3050／3051 形
CRTリードアウト／デジタル
オシロスコープ／オシロスコープ

取 扱 説 明 書

菊水電子工業株式会社

(KIKUSUI PART NO. Z1-513-010/IA000531)

本取扱説明書（第５版）は CPU バージョン V-3.1 の製品に適用します。

このバージョンによって、本機の機能は若干異なりますので CPU バージョンに対応した取扱説明書を御使用ください。

CPU バージョンの確認は、管面に輝線と文字の表示されている状態から一度、POWER スイッチを OFF にし、直ちに再び ON にします。この時、管面最上段右に数秒間 CPU バージョン V-3.1 が表示されます。

893432

目　次

	頁
1．概　説	1－1
1.1　概　要	1－1
1.2　特　長	1－1
2．仕　様	2－1
3．使用前の注意事項	3－1
3.1　着荷時の開封検査のお願い	3－1
3.2　電源電圧の確認	3－1
3.3　周囲温度・設置場所について	3－2
3.4　ブラウン管の輝度	3－2
3.5　イルミネーションの輝度	3－2
3.6　入力端子の耐電圧	3－2
4．使用法	4－1
4.1　正面パネルの説明	4－1
4.2　横・上面の説明	4－1
4.3　背面の説明	4－6
4.4　X－Yメニューの説明	4－8
4.5　管面リードアウトの説明	4－10
4.6　初めの操作	4－15
4.7　オートサーチ&オートセット	4－16
4.8　プローブの校正	4－18
4.9　同期について	4－19
4.10　掃引拡大の操作	4－23
4.11　遅延掃引による波形拡大	4－24
4.12　電圧測定	4－26
4.13　時間測定	4－27
4.14　周波数測定	4－27
4.15　セットアップ（SETUP）	4－28

893189

頁

5. ストレージモード (COM3101, COM3051) ····· 5−1
5.1 ストレージモード ····· 5−1
5.2 PAUSE ····· 5−3
5.3 ストレージモードにおける単掃引モード ····· 5−4
5.4 補間モード ····· 5−5
5.5 演算機能 ····· 5−6
5.6 アベレージング ····· 5−6
5.7 リファレンスメモリ ····· 5−7

* BLOCK DIAGRAM

1. 概　説

1.1 概　要

菊水電子 COM3000 シリーズは、精細な3.5インチ小形 CRT と対話形のＸ－Ｙメニュー方式を採用し、高機能・高性能を凝縮したニュートレンドなコンパクト・オシロスコープです。

本シリーズは、全機種に周波数カウンタ、DVM 機能、カーソルによる⊿V，⊿T 測定機能が付いており、デジタルストレージ機能と周波数帯域により次の４機種があります。

- ○ COM3101　デジタルストレージ機能付　　DC ～100MHz(－３dB)
- ○ COM3100　リアルのみ
- ○ COM3051　デジタルストレージ機能付　　DC ～ 50MHz(－３dB)
- ○ COM3050　リアルのみ

保守・サービスはもとより、研究・開発から生産ラインまで幅広い用途にご使用下さい。

以下に代表的な特長を示します。

1.2 特　長

○ 全機種共通の特長

1） 3.5インチ高精細・高輝度角形 CRT

本シリーズは、全機種加速電圧 12kV で明るく、ドームメッシュに超高密度な＃1000メッシュを使用しているため、小形画面でも十分な分解能を持っており、鮮明な観測波形の他に、各設定条件や、周波数カウンタ、DVM、カーソルによる測定値を表示します。

2） 小形・軽量のコンパクトサイズ

幅 215mm、高さ 75mm の基本サイズにプロテクト用ソフトバンド、スタンドを兼用するプローブ収納形フロントカバーが付いて、重量約 4.5kg の小形・軽量なコンパクト・オシロスコープです。

3） オートサーチ＆オートセット機能

観測波形の振幅、山数はもとより信号入力チャンネルまで探し出すオートサーチ＆オートセット機能が付いています。

これによりワンタッチで波形観測が行えます。

4） 操作性の優れた対話形設定方式

CRT と対話形のＸ－Ｙメニュー方式を採用し、パネル面のスイッチを極力減少し操作性を向上しました。

Ｘ軸スイッチで選ばれた Ｙ軸メニューを使って、ファンクション設定からレンジ設定、バリアブルコントロールまで１つのロータリ・ノブで設定します。オートサーチ＆セット機能のオートセットスイッチを併用することにより操作性が向上します。

5） 繰返し測定に有効な４つのセットアップメモリ

全ての設定状態を記憶する４つのセットアップメモリがありますので、あらかじめ必要な設定状態を各々セーブしておくと、いつでもメモリコールだけで各設定ができますので、繰返し測定に便利です。

6） 使う場所を選ばない３電源方式

使用できる電源は、AC(90～250Ｖ)、外部 DC(11～16Ｖ)、バッテリ(オプション)の３方式なので使う場所を選ばず、いつでも手軽に使用できます。

7） リモートコントロール＆プログラム機能

オプションのインターフェース・ユニットで外部コンピュータと接続し、リモートコントロールができます。又、ユニット内にプログラム機能が付いており、プログラマブルオシロスコープとして使用することができます。

○ ストレージ機能付機種(COM3101, COM3051)の特長

1） 最高サンプリング速度 20MS/s

最高サンプリング速度 20MS/s、分解能８ビットのフラッシュ、A/D コンバータを２個搭載しており、最高８MHz までの単発現象を２CH 同時に捉えることができます。

8931192

2） 100MHz までの繰り返し信号をデジタイズ

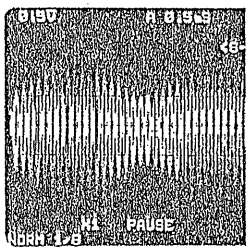
COM3101 形は、リピートモード(シーケンシャルサンプリング)により最高100MHz までの繰り返し信号を捉えることができます。このときの等価サンプル・レートは実に 5 GS/s になります。

(COM3051 形は 50MHz までの繰り返し信号を捉えることができます。)

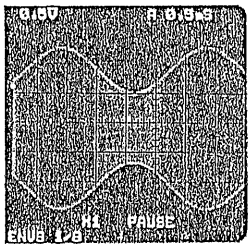
3） エンベロープ・モード

不規則なパルスの検出や AM 変調波などのエンベロープ表示ができます。

また、入力信号の周波数がサンプリング周波数の1/2より高くなった時に発生するエイリアシング現象を識別することができます。



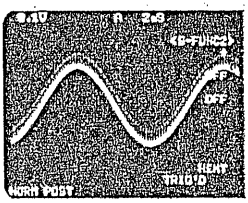
▲エンベロープ未使用



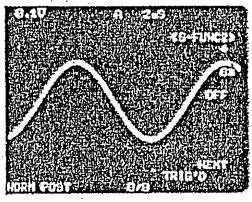
▲エンベロープ使用

4） アベレージング機能

ノイズに埋もれた繰返し信号も、アベレージング(2，4，8，16，32，64，128，256 回の中から選択可能)することにより、ノイズ成分を減少させ信号成分を抽出して管面に表示します。



▲アベレージング前

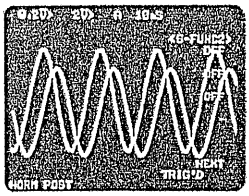


▲アベレージング後

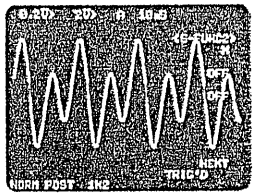
8931193

5） 演算機能

CH１と CH２の入力信号の加・減・乗算ができますので、例えば、電圧波形と電流波形を各 CH に入力し乗算すると電力波形が表示できます。



▲電圧電流波形



▲電力波形

6） 豊富なデジタルストレージ機能

トリガ以前の現象を観測できるプリトリガ機能

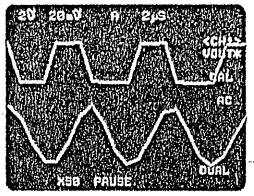
高速単発現象の観測に効果的なパルス・サイン補間機能

ポーズ後の垂直拡大縮小、水平軸拡大機能

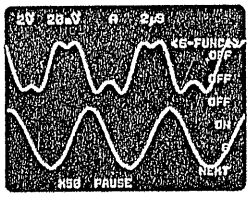
低速信号の連続モニタに有効なロールモード

間欠観測用のビュータイム

等、デジタルストレージをより有効に機能させるための豊富な機能が内蔵されています。



▲パルス補間



▲サイン補間

893194

2. 仕　様

○垂　直　軸

項　　目	規　　格	注
感　　度	5mV/DIV ～ 5V/DIV	1−2−5ステップ 10レンジ
感度誤差	15℃ ～ 35℃ : ±3%以内 5℃ ～ 45℃ : ±5%以内	1kHz 4，5 DIV 基準
感度連続変化	設定値の 1/2.5 以下に減衰できる	
周波数帯域幅	COM3101, COM3100 DC ～ 100MHz −3dB以内 COM3051, COM3050 DC ～ 50MHz −3dB以内 AC 結合下限周波数 10Hz −3dB以内	50kHz, 8 DIV基準 15℃ ～ 35℃
立上り時間	COM3101, COM3100 3.5ns 以下 COM3051, COM3050 7.0ns 以下	15℃ ～ 35℃ 5 DIV 基準
信号遅延時間	COM3101, COM3100 50ns ±10ns COM3051, COM3050 30ns ±10ns	
動作モード	CH1メニューにて CH1, DUAL, ADD CH2メニューにて CH2, DUAL, ADD DUAL モードは CHOP/ALT いずれも選択可	リアルモード時
CHOP 周波数	500kHz ±20%	
入力インピーダンス	1MΩ ±2%, 28pF±2pF	
入力結合方式	AC, DC, GND	
許容入力電圧	200V peak (DC+ACpeak)	AC: 1kHz 以下
極性切換	CH2 のみ INV 可能	
方形波特性	10mV/DIV レンジにて オーバーシュート : 5%以内 その他の歪 : 3%以内 その他のレンジは上記値に2%を加える 低域歪 : 1.5%以内 (1kHz～100kHz)	15℃ ～ 35℃ 5 DIV 基準

8931195

○同　　期

項　　目	規　　格	注
信　号　源	NORM, CH1, CH2, EXT 但し NORM は、単現象動作時に有効であり DUAL 動作時は CH1 となる。	
結合方式	AC, DC, HF-REJ, TV 但し TV はA掃引で TV・V 動作、B掃引で、TV・H 動作となる。	
極　　性	＋ および －	
感　　度	COM3101, COM3100 DC ～ 5 MHz　　: 0.5DIV [0.1V] 5 MHz ～ 100HMz : 1.5DIV [0.3V] TV(ビデオ信号) : 2.0DIV COM3051, COM3050 DC ～ 5 MHz　　: 0.5DIV [0.1V] 5 MHz ～ 50MHz : 1.5DIV [0.3V] TV(ビデオ信号) : 2.0DIV AC 結合は 50Hz 以下の信号を減衰 HF-REJ は 10kHz 以上の信号を減衰	[ ] 内は EXT トリガ入力感度
AUTO LEVEL	上記感度の項に 0.5DIV [0.1V] 加えた値を満足する。 トリガが外れた時、AUTO LEVEL 動作がスタートし、同期レベルを探し固定する。 同期信号が無い時は、これを2～3秒ごとに繰り返す。	リアルモード時
モ　ー　ド	AUTO : トリガを外した状態のとき自動的にフリーランする。 NORM : トリガが外れたとき輝線は消去され待機状態となる。 SNGL : トリガ信号により単一掃引、RESET により再待機となる。待機中は "READY" を管面表示	
EXT トリガ入力	外部輝度変調入力端子と共用。トリガ信号源を EXT に切換えた時動作します。	
入力インピーダンス	5 kΩ ± 20%　15pF 以下	
許容入力電圧	50 V peak　(DC＋ACpeak)	AC : 1 kHz以下
B　TRIG	A掃引のトリガ信号がBトリガ信号となる。	

89.11.96

○水　平　軸

項　　目	規　　格	注
水平軸ディスプレイ	主(A)掃引のみ : TIME メニュー NORM, X-Y 遅延(B)掃引 : DELAY メニュー(リアルのみ) A INT B, B	メニューにより連続遅延、同期遅延を選択可
主(A)掃引 掃引時間	COM3101, COM3100 リアルモード : 20ns/DIV ～ 0.1s/DIV ストレージモード: 20ns/DIV ～ 5 s/DIV (COM3101 のみ) COM3051, COM3050 リアルモード : 0.1μs/DIV～0.1s/DIV ストレージモード: 0.1μs/DIV～5 s/DIV (COM3051 のみ)	1－2－5ステップ
掃引時間誤差	±3％	15℃ ～ 35℃ 管面中央8DIVの掃引時間誤差
掃引時間連続変化	設定値の2.5倍以上に遅くできる。	リアルモード時
可変ホールドオフ	有り	リアルモード時
B 掃引 掃引時間	COM3101, COM3100 リアルモード : 20ns/DIV ～ 50ms/DIV COM3051, COM3050 リアルモード : 0.1μs/DIV ～ 50ms/DIV	1－2－5ステップ
掃引時間誤差	±3％	15℃ ～ 35℃ 管面中央8DIVの掃引時間誤差
遅延掃引方式	連続遅延、同期遅延	
遅延ジッタ	1/10,000 以内	A : 1 ms/DIV B : 1 μs/DIV
掃引拡大 拡大率	リアルモードのみ動作 10倍	

8931197

項　　目	規　　格	注
拡大時掃引誤差	COM3101, COM3100 0.1μs/DIV ～ 0.1s/DIV : ±4% 20ns/DIV, 50ns/DIV : ±8% COM3051, COM3050 0.2μs/DIV ～ 0.1s/DIV : ±4% 0.1μs/DIV : ±6%	15℃ ～ 35℃ 管面中央8DIVの 掃引時間誤差 但し、掃引の両端 10%部分を除く。
X－Y 動 作	X軸 : CH1 Y軸 : CH2	リアルモード時 動作
感　　度	X軸 : 垂直軸のCH1に同じ Y軸 : 垂直軸のCH2に同じ	
感度誤差	X軸 : ±5% Y軸 : ±3%	15℃ ～ 35℃
周波数帯域	COM3101, COM3100 X軸 : DC ～ 2MHz (－3dB以内) Y軸 : DC ～ 100MHz(－3dB以内) COM3051, COM3050 X軸 : DC ～ 1MHz (－3dB以内) Y軸 : DC ～ 50MHz (－3dB以内)	15℃ ～ 35℃
X－Y位相差	DC ～ 100kHz にて 3° 以内	

○オートサーチ&セット

項　　目	規　　格	注
動作範囲	AUTO スイッチを押すことにより起動信号入力チャンネル、波形振幅・山数を自動設定	
感　　度	1kHz 正弦波 10mVp-p 以上	
動作周波数	COM3101, COM3100 15Hz ～ 100MHz COM3051, COM3050 15Hz ～ 50MHz	垂直軸、トリガ、 水平軸の各性能を 越えない範囲にて
条件設定	AUTO メニューにより設定 垂直軸: HAF(約2～4DIV), FUL(約3～7DIV) 水平軸: 2, 4, 10(標準の山数) トリガ: LOW, CNT, UP(トリガ点の位置)	4.7 項参照

893198

○CRT リードアウト

項　　目	規　　格	注
画面情報表示位置	画面情報表示位置 1234567890123456789012345678901 2 1 #(1)# #(2)## ##(3)## ##(4)## 2 ###(5)##### ##(6)### 3 ###(7)### ###(8)### #(9)## 4 ### (10)#### 5 6 ####(11)#### 7 8 ####(12)#### 9 #######(18)####### 10 ####(13)#### 11 12 ####(14)#### 13 ##9## ##10## 14 #(16)# ##7## #8## (15)#### 15 ######(17)###### 16 #1## ##2## #3# ###4### ##5### 6# 番号に( )のついているものは REAL/STORAGE とも共通に使用する領域で、( ) のついていない番号は STORAGE のみが使用する領域です REAL, STORAGE 共通 (1) . CH1 VOLTS/DIV (2) . CH2 VOLTS/DIV (3) . A TIME/DIV (4) . B TIME/DIV, REF TIME/DIV (5) . F COUNTER 測定値 (6) . DVM 測定値 (7) . CH1 CURSOR 測定値 (8) . CH2 CURSOR 測定値 (9) . X軸種別 (10) . Y軸 1 (11) . 2 (12) . 3 (13) . 4 (14) . 5 (15) . 6 (16) . READY, BUSY 表示 (17) . ENCODER AREA (18) . MESSAGE AREA (含 LIMIT 表示) STORAGE ONLY 1. STORAGE MODE(NORM, EQU, ENVS, ENVC, ROLL) 2. TRIG POINT(0 , 1.3 , 5.1 , 9.0) 3. CULCULATION(1+2, 1-2, 1*2) 4. AVERAGING(1～256/256) 5. INTERPOLATION(PULSE, VECTOR, SIN) 6. VIEW TIME (◢) 7. PAUSE 8. 水平拡大率 9. CH1垂直拡大縮小率 10. CH2垂直拡大縮小率	REFはストレージ時 ストレージ時 使用不可 (16)(17)はリアル時，表示位置が一段下がります。

8931699

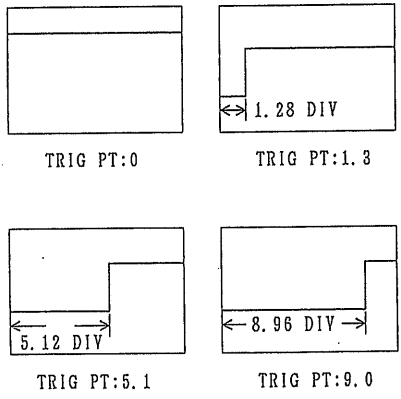
項　　目	規　　格	注
F　COUNTER	TRIG SOURCE で選択された信号の周波数を画面情報(5)に4桁表示。 トリガが外れている時は "NO TRIG" 表示。	リアルモード時
測定範囲	COM3101, COM3100 10Hz ～ 100MHz 以上 COM3051, COM3050 10Hz ～ 50MHz 以上	
測定誤差	0.1%±1カウント	
感　　度	A掃引同期感度に同じ	
D　V　M	CH1に入力された直流電圧又は交流電圧(RMS)の電圧を画面情報(6)に4桁表示 オーバー入力時 "(+/-) OVER" 表示	リアルモード時
AC	20Hz～100kHz の交流電圧実効値を測定 測定誤差　：±4%(正弦波6DIV) オフセット：±0.2DIV 相当以下 測定範囲　：±7DIV 相当	15℃ ～ 35℃
DC	直流分を測定 測定誤差　：±3%(管面±4DIVにて) オフセット：±0.1DIV 相当以下 測定範囲　：±5DIV 相当 CH1入力結合 AC 時は "?V" 表示	15℃ ～ 35℃
カーソル測定	カーソル1を基準としカーソル2との差を電圧又は時間に換算し、画面情報(7),(8)に4桁表示。	X－Y時は不可
Δ V	1Δ：CH1の値を画面情報(7)に表示 2Δ：CH2の値を画面情報(8)に表示 電圧測定 MODE と 5.0DIV を 100%としたパーセント値の2種類選択可能 測定範囲：管面中央　±3.6DIV 以内 測定誤差：垂直軸誤差 ±1.5% 以内 分解能：1DIV 当り 125ポイント	
Δ T	時間換算値を画面情報(7)に表示 時間測定 MODE と 5.0DIV を 100%としたパーセント値の2種類選択可能 測定範囲：管面中央　±4.6DIV 以内 測定誤差：水平軸誤差 ＋1.5% 以内 分解能：1DIV 当り 100 ポイント	

893200

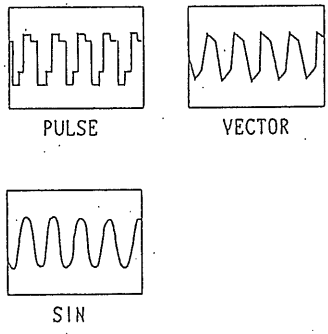
○ストレージモード(COM3101, 3051)

項　　目	規　　格	注
分　解　能	垂直軸：8ビット(25ポイント/DIV) 水平軸：10ビット(100ポイント/DIV)	
サンプリング速度	20S/s ～ 20MS/s 誤　差：±0.02% 以内	2CH 同時
メ　モ　リ　数	取込みメモリ：(1024ワード/チャンネル)×2 表示メモリ　：(　〃　)×2 リファレンスメモリ：(　〃　)×4	
実効ストレージ周波数	COM3101 EQU　：DC ～ 100MHz　－3dB 以内 繰返し信号(リピート)時 NORM：DC ～ 8MHz　－3dB 以内 単発又は非繰返し信号時 COM3051 EQU　：DC ～ 50MHz　－3dB 以内 繰返し信号(リピート)時 NORM：DC ～ 8MHz　－3dB 以内 単発又は非繰返し信号時	シーケンシャルサンプリングサイン補間使用 シーケンシャルサンプリングサイン補間使用
動作モード	メニューにより、ROLL, NORM, ENVS, ENVC EQU を選択する。	
ROLL(ロール)モード	0.1s/DIV ～ 5s/DIV で使用可	2CH 同時可
ENV(エンベロープ)モード	掃引毎に最大値、最小値を検出表示するENVS モードと、連続蓄積(コンテニュー)するENVC モードが選択できる。 10μs/DIV ～ 5s/DIV で使用可	単現象観測時に使用可
EQU(イクイバレント)モード	COM3101 20ns/DIV ～ 2μs/DIV で使用可 COM3051 0.1μs/DIV ～ 2μs/DIV で使用可	ALT 動作で2現象観測可

893201

項　　目	規　　格	注
波形拡大縮小	PAUSE した波形を基に拡大表示する。 垂直軸 ： 1000倍又は 1 /1000 の VOLTS/DIV レンジまで可管面中央を基準に上下に拡大縮小 水平軸 ： 100倍の TIME/DIV レンジまで可トリガポイントを基準に左右に拡大	
トリガポイント	TRIG PT メニューを 0, 1.3, 5.1, 9.0 に選択する。  TRIG PT:0　TRIG PT:1.3 TRIG PT:5.1　TRIG PT:9.0	
ビュータイム	VIEW TIME メニューを ◿, ◢, ◢ に選択する。 ◿ : ビュータイム　無(セットの最高取込み表示サイクルで動作) ◢ : ビュータイム　約1秒 ◢ : ビュータイム　約2秒	

8932202

項　　目	規　　格	注
演　算　動　作	CALCULAT メニューを＋，－，×に選択する。 ＋ ：CH1 信号と CH2 信号の“和”を管面に表示 － ：CH1 信号と CH2 信号の“差”を管面に表示 × ：CH1 信号と CH2 信号の“積”を管面に表示	
アベレージング動作	AVERAGE メニューを 2，4，8，16，32，64，128，256 に選択する。 設定された回数のアベレージ計算結果を管面に表示	移動平均方式
補　間　動　作	INTRPL メニューを PLS，VEC，SIN に選択する。 ストレージ動作モードが NORM で TIME/DIV が 2 μs/DIV 以上速いレンジ及び水平軸拡大動作時に次の 3 通りの中から選ばれた補間動作を行う。 PLS ：下図の PULSE 補間動作 VEC ：下図の VECTOR 補間動作 SIN ：下図の SIN 補間動作  PULSE　VECTOR SIN	

○ 外部Z軸

項　　目	規　　格	注
入力端子	EXT トリガ入力端子と共用 通常は外部輝度変調入力端子として動作しますが，トリガ信号源を EXT に選択すると EXT トリガ入力端子に切替わります。	
感　　度	3 Vp-pで輝度変調確認 負の入力信号で明るくなり、正の入力信号で暗くなる。	
周波数範囲	DC ～ 5 MHz	
入力抵抗	5 kΩ±20%	
許容入力電圧	50 V peak (DC+AC peak)	AC : 1 kHz以下

○ 校正電圧

項　　目	規　　格	注
波　　形	正極性方形波	
周波数	1 kHz±0.1%	
出力電圧	0.5 Vp-p± 2 %	
出力抵抗	約 1 kΩ	

○ ブラウン管

項　　目	規　　格	注
形　　状	3.5 インチ角形内面目盛付	
蛍光体	P 3 1	
加速電圧	約 12 kV	
有効面積	8 ×10 DIV	1 DIV≒6.5 mm
目　　盛	内面目盛の明るさを連続可変	

○ 外部インターフェース機能

オプションのインターフェースユニットを使って，外部コンピュータでリモートコントロールができます。

又，ユニット内のプログラム機能によりプログラムコントロールができます。

GP-IB インターフェースユニット

RS-232C インターフェースユニット

○ 電　　源

項　　目	規　　格	注
AC LINE		
電 圧 範 囲	90 ～ 250V	
周 波 数 範 囲	50/60Hz	
消 費 電 力	COM3101, COM3051 約 60 W COM3100, COM3050 約 40 W	イニシャルセット アップ時
EXT DC		
電 圧 範 囲	DC 11 ～ 16V	
消 費 電 力	COM3101, COM3051 約 48 W COM3100, COM3050 約 32 W	イニシャルセット アップ時
バッテリ動作	オプションのバッテリアダプタ使用	
動 作 時 間	COM3101, COM3051 35 分以上（約 50 分） COM3100, COM3050 60 分以上（約 80 分）	フルチャージ イルミネーション MIN にて

○ 機　　構

寸　　法　　215W×75H×343D mm
(240W×90H×425D mm 最大部)

重　　量　　COM3101, COM3051　約 4.5 kg
COM3100, COM3050　約 4.3 kg

○ 環 境 条 件

仕様を満足する範囲　温度5 ～ 45℃, 湿度85%以下　（個別に温度範囲を設定して
最大動作範囲　温度0 ～ 50℃, 湿度90%以下　いるものは それに従う。）

○ 付 属 品

COM3101, COM3100
- P100-6CE形プローブ (10:1) --- 2本
- 電源コード ---------- 1本
- DC アダプタ プラグ -------- 1個
- レインカバー ---------- 1枚
- ヒューズ（1A, SB） ------- 1本
- 取扱説明書 ---------- 1部

COM3051, COM3050
- P060-5CE 形プローブ (10:1) -- 2本
- 電源コード ---------- 1本
- DC アダプタ プラグ -------- 1個
- レインカバー ---------- 1枚
- ヒューズ（1A, SB） ------- 1本
- 取扱説明書 ---------- 1部

3. 使用前の注意事項

3.1 着荷時の開封検査のお願い

本機は、工場を出荷する前に機械的ならびに電気的に十分な試験・検査を受け、正常な動作を確認され保証されています。

お手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないかをお確かめ下さい。

万一、不具合がございましたら、お買求め先に直ちにご連絡下さい。

3.2 電源電圧の確認

○AC LINE 入力

本機の AC LINE 使用範囲は 90V～250V, 50/60Hz です。

電源コードを接続する前にご使用になる AC LINE 電圧を確認して下さい。

使用範囲外での使用は故障の原因になります。

○EXT DC 入力

本機の EXT DC 使用範囲は DC 11～16V です。

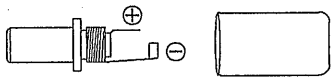
コネクターの極性は下図の通りです。

適合コネクタ

EIAJ 6705 電源プラグ

使用範囲外での使用は動作不完全 あるいは故障の原因になります。

又付属の DC アダプタプラグは下図のように接続して下さい。



○POWER ON 時に 8 A位の突入電流が流れますので十分余裕のある電源をご使用願います。

○バッテリ動作

オプションのバッテリアダプタ(BA01-COM) で使用します。

使用温度範囲は 0 °～40℃です。

バッテリアダプタの脱着は、AC POWER スイッチを OFF の状態で行なって下さい。

3．3　周囲温度・設置場所について

本機が正常に動作する周囲温度は０～50℃の範囲です。高温、多湿の環境での長時間の使用、又は放置は故障の原因となり、本器の寿命を短くしてしまいます。

又、周囲に強力な磁界や電磁波等のラジエーションがある場所での使用は好ましくありません。観測に悪影響を与えます。

3．4　ブラウン管の輝度

輝度を明るくしすぎたり、スポットのままで長時間放置しないで下さい。ブラウン管の寿命を大きく損います。

3．5　イルミネーションの輝度

バッテリ動作時は、できるだけ MIN で使用下さい。

バッテリ動作時間を 約５％長持ちできます。

3．6　入力端子の耐電圧

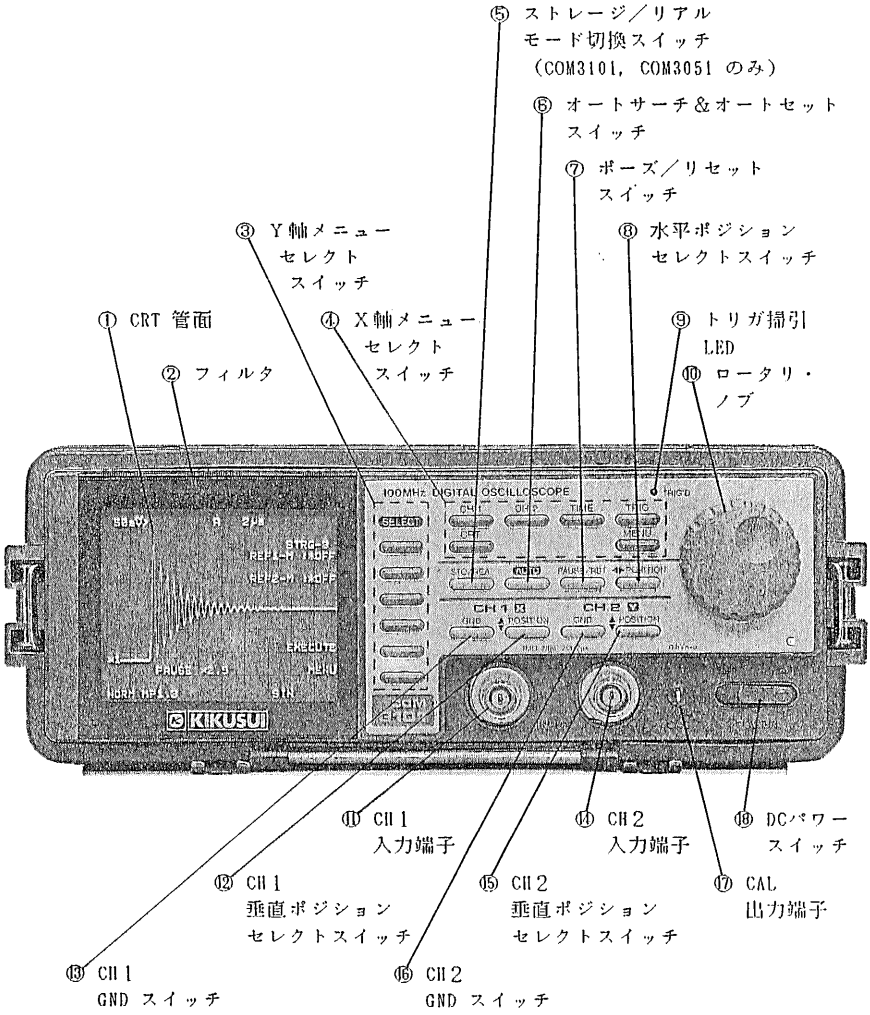
各々の入力端子及び付属のプローブは、次のように最大許容入力電圧が規定してあります。規定以上の電圧を加えると故障又は破損することがありますのでご注意下さい。

入力端子	最大許容入力電圧
CH1，CH2，	200Vpeak（DC＋AC peak）
EXT INPUT	50Vrms（　〃　）
プローブ	600Vpeak（　〃　）

注）　AC は 1 kHz 以下の繰り返し周波数

4. 使 用 法

4.1 正面パネルの説明



893208

① CRT 管面…… 観測波形の他に、各設定条件，周波数カウンタ，DVM，カーソル測定値及びロータリ・ノブのコントロール機能等を表示します。

② フィルター…… 管面波形が見易くなるフィルターです。屋外での使用を考慮し 色を濃くしてあります。リアル時の遅い繰り返し現象又は、高速現象等の観測で輝度が足りない時は外して使用します。

③ Y軸メニュー…… セレクトスイッチ　X軸メニューセレクトスイッチで選ばれたY軸メニュー(管面右側に縦表示)の中からモードを選択及びロータリ・ノブのコントロール機能を選択するスイッチです。(X－Yメニューの説明参照)

④ X軸メニュー…… セレクトスイッチ　本機の機能を大分類したX軸メニュー(CH1，CH2，TRIG，TIME，CRT，MENU) を選択するスイッチです。(X－Yメニューの説明参照)

⑤ ストレージ／リアル…… モード切換スイッチ (COM3101，COM3051 のみ)　ストレージ動作とリアル動作を切り換えるスイッチです。

⑥ オートサーチ&…… オートセット　本機の設定を自動で行なうオートサーチ&オートセット機能をスタートさせるスイッチです。
入力信号の有・無を探し垂直モード，VOLTS/DIV，TIME/DIV，トリガまで自動設定します。

⑦ ポーズ／リセットスイッチ… リアル動作時には SINGLE 掃引のリセットスイッチとして動作します。リセットで管面に READY を表示します。
ストレージ動作時にはリセットスイッチとポーズスイッチを兼用して動きます。

893209

⑧ 水平ポジション……
セレクトスイッチ

ロータリ・ノブのコントロール機能を水平ポジション・コントロールに選択するスイッチです。
使用頻度が高いので個別メニューになっています。

⑨ TRIG'D LED……

トリガ信号により掃引していることを知らせるトリガ掃引時に点灯し、フリーラン時は消灯します。

⑩ ロータリ・ノブ……

X－Yメニュー及び個別メニューで選択した機能をコントロールするロータリ・ノブです。
コントロールできる機能は、4.4 X－Yメニューの説明を参照して下さい。

⑪ CH1入力端子……

CH1の信号入力信号端子です。
リードアウト用 BNC レセプタクルを採用していますので付属の 10:1 プローブを接続すると管面の感度表示が自動的に 10 倍に切換わります。

⑫ CH1垂直ポジション……
セレクトスイッチ

ロータリ・ノブのコントロール機能をCH1垂直ポジションコントロールに選択するスイッチです。
使用頻度が高いので個別メニューになっています。

⑬ CH1 GND スイッチ ……

CH1の増幅器入力が接地され、入力端子を開放するスイッチです。

⑭ CH2入力端子……

CH2の信号入力端子です。
CH1と同じリードアウト用 BNC を採用しています。

⑮ CH2垂直ポジション……
セレクトスイッチ

ロータリ・ノブのコントロール機能をCH2垂直ポジションコントロールに選択するスイッチです。
使用頻度が高いので個別メニューになっています。

⑯ CH2 GND スイッチ ……

CH2の増幅器入力が接地され、入力端子を開放するスイッチです。

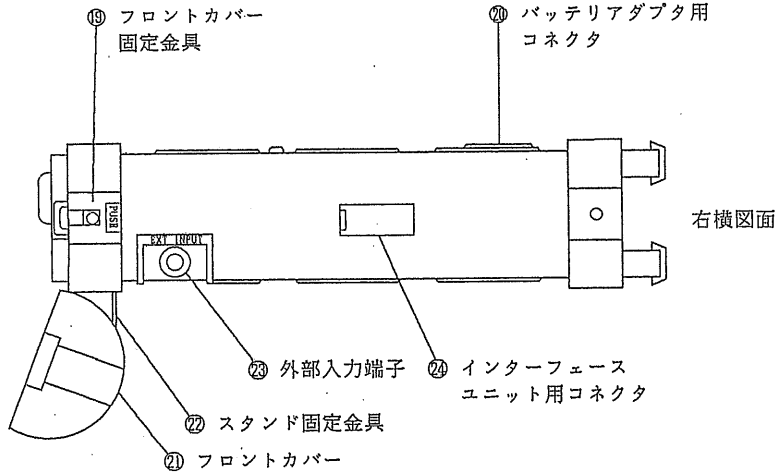
893210

⑰ CAL 出力端子…… 周波数 1 kHz, 電圧 0.5Vp-p の校正電圧を出力する端子です。
プローブの校正に使います。

⑱ DC パワースイッチ …… 本機の電源は AC LINE (90～250V), EXT DC, バッテリ(オプション) の三種類が使用できます。
AC LINE で使用する時は背面の AC パワースイッチと両方共 ON にして下さい。
パワーオンすると、スイッチ右上の LED が点灯します。

89321

4.2 横・上面の説明



⑲ フロントカバー固定金具…… フロントカバーを固定する金具です。
オプションのショルダーバンドのフックを掛ける金具を兼用します。

⑳ バッテリアダプタ用…… オプションのバッテリアダプタ(BA01-COM)を使う時、使用するコネクタです。バッテリアダプタの脱着時には後面 AC POWER スイッチを OFF にしてから行って下さい。
コネクタ

㉑ フロントカバー…… 正面パネルを保護するカバーです。取手とスタンドを兼用し、付属のプローブが収納できます。
広く開くとスタンド固定金具によりロックされます。
解除する時は、必ず両手親指で操作して下さい。

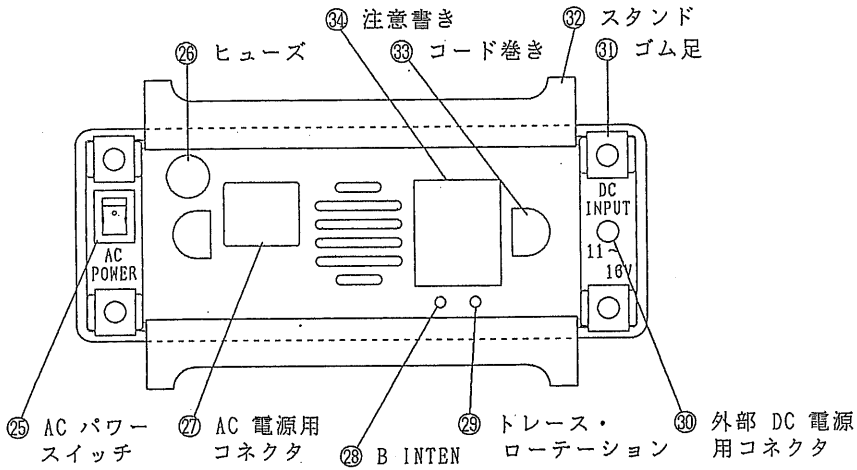
㉒ スタンド固定金具…… フロントカバーをスタンドとして使用する時の固定金具です。安全性を考慮し２つ付けています。

㉓ 外部入力端子…… 外部トリガ信号源(EXT TRIG) と外部輝度変調用の信号入力端子です。

㉔ インターフェースユニット… オプションのインターフェースユニットを使う時、使用するコネクタです。
用コネクタ

8932112

4．3　背面の説明



㉕ AC パワースイッチ …… 本機を AC 電源で使用する時のメインパワースイッチです。
DC パワースイッチと両方共 ON にして使用します。
長時間使用しない時は必ずこの AC パワースイッチは OFF にして下さい。

㉖ ヒューズ…… AC 電源のヒューズです。
㉞ の“注意書き”に示すヒューズを使用下さい。

㉗ AC 電源用コネクタ …… 本機に AC 電源を供給する電源コード用のコネクタです。付属の電源コードを差し込んで使用します。

㉘ B INTEN …… B掃引時の輝線の明るさを調整する半固定調整器です。

㉙ トレース・ローテーション… 水平輝線を目盛と平行に合わせる半固定調整器です。

㉚ 外部 DC 電源用コネクタ…… 本機に外部 DC 電源を供給する電源コード用のコネクタです。

893213

㉛ ゴム足…… 本機を立てて使用する時のゴム足です。

㉜ スタンド…… 本機を立てて使用する時のスタンドです。電源コードを収納するカバーを兼ねています。横で使用する時、持ち運ぶ時は必ずたたんで下さい。

㉝ コード巻き…… AC 電源用コードのコード巻きです。

㉞ 注意書き…… 本機を使用する際の“注意書き”です。

893214

4.4 X－Yメニューの説明

本機のメニューはリアル時とデジタルストレージ時により次の様に別れます。

(COM3050, 3100 はリアル時のみ)

1) リアル時

COM3000 用X－Yテーブル表　　リアル時

注1

X / Y	CH 1	CH 2	TIME		TRIG	CRT	MENU				
			TIME	DELAY			STRG-1	STRG-2	STRG-3	MEASURE	SETUP
1	VOLTS/DIV [5mV～5V]	VOLTS/DIV [5mV～5V]	⚠ A TIME/DIV [0.1us～0.1s]	A TIME/DIV [0.1us～0.1s]	LEVEL [AUTO]－[VAR]	INTEN [VAR]				CURSOR C1－C2－T	LOAD [P,1,1～x]
2	VARIABLE CAL－[VAR]	VARIABLE CAL－[VAR]	VARIABLE CAL－[VAR]	B TIME/DIV [0.1us～50ms]	SOURCE NORM－CH1－CH2－EXT	R INTEN [VAR]				CUR MODE OFF－ΔV－ΔT	SAVE [1～x]
3	COUPLING AC－DC	COUPLING AC－DC	DISPLAY NORM－X-Y	DLY MULTI [0.2～10.2]	CPLG AC－DC－HF-REJ－TV	FOCUS [VAR]				⚠ DVM OFF－DC－AC	⚠ PRGM [ST·*－END·*－COPY·*]
4		POLARITY ↕NORM－↕INV	MAGNIFY x1－x10	DISPLAY A/B－B	⚠ HOLD OFF [VAR]	SCALE [VAR]				COUNTER OFF－ON	
5	⚠ V MODE CH1－DUAL－ADD	⚠ V MODE CH2－DUAL－ADD		B START TRIG－RUN	SLOPE +－－					AUTO [V·*－H·*－T·*]	EXECUTE
6	ALT－CHOP	ALT－CHOP	DELAY MENU	TIME MENU	MODE AUTO－NORM－SNGL					MENU	MENU

説　明

1. [　　] 内はロータリ・ノブにより選択又は調整します。
2. →はYボタンにより選択し、リング状態でセレクトできます。
3. [V・*→H・*] はYボタンによりV又はHを選んだ後、更にロータリ・ノブで*を選びます。
4. PROGRAM は、オプションです。(インターフェースユニット)
5. TIME を押すと、X軸表示は TIME か DELAY のどちらか(前回選択された方)となり、他方を選択する場合には、Yテーブル6の DELAY MENU 又は TIME MENU を押します。

注1：TIME/DIV は以下のようになっています。

100MHz　A　T/D … 20ns ～ 0.1s　　B　T/D … 20ns ～ 50ms

50MHz　A　T/D … 0.1μs ～ 0.1s　　B　T/D … 0.1μs ～ 50ms

6. MENU を押すと、MEASURE MENU と SETUP MENU の2つが表示されますのでどちらかを選択します。選択されたY軸メニューの6 MENU を押すと再び MEASURE MENU と SETUP MENU が表示されます。

9322156

2） ストレージ時

COM3000 用Ｘ－Ｙテーブル表　　ストレージ時

注1　注2

X/Y	CH 1	CH 2	TIME		TRIG	CRT	MENU				
			TIME	DELAY			STRG-1	STRG-2	STRG-3	MEASURE	SETUP
1	VOLTS/DIV [5mV～5V]	VOLTS/DIV [5mV～5V]	⚠ ΔTIME/DIV [0.1us.～5s.]		LEVEL [VAR]	INTEN [VAR]	ROLL OFF←ON	CALCULAT OFF←+←−←X	REF1−M OFF←[S·*←L·*]	CURSOR C1←C2←T	LOAD [P,I,1～x]
2	VARIABLE CAL←[VAR]	VARIABLE CAL←[VAR]			SOURCE NORM←CH1←CH2←EXT	R INTEN [VAR]	ENV OFF←ENVS←ENVC	AVERAGE OFF←[2～256]	REF2−M OFF←[S·*←L·*]	CUR MODE OFF←ΔV←ΔT	SAVE [1～x]
3	COUPLING AC←DC	COUPLING AC←DC			CPLG AC←DC←HF·REJ←TV	FOCUS [VAR]	EQUIV OFF←ON		⚠ PLOT N←S1←S2←S3←S4	DVM OFF	⚠ PRGM [ST·*←END·*←COPY·*]
4		POLARITY ↑NORM←↓INV			⚠ HOLD OFF OFF	SCALE [VAR]	INTRPL PLS←VEC←SIN			COUNTER OFF	
5	⚠ V MODE CH1←DUAL	⚠ V MODE CH2←DUAL			SLOPE +←−	TP−1 OFF←1←2	TRIG PT 0→1.3→5.1→9.0	VIEW TIME ◿←◿←◢	EXECUTE	AUTO [V·*←H·*←T·*]	EXECUTE
6					MODE AUTO←NORM←SNGL	TP−2 OFF←1←2	MENU	MENU	MENU	MENU	MENU

説　明

1. [　　] 内はロータリ・ノブにより選択又は調整します。
2. →はＹボタンにより選択し、リング状態でセレクトできます。
3. [Ｖ・＊→Ｈ・＊] はＹボタンによりＶ又はＨを選んだ後、更にロータリ・ノブで＊を選びます。
4. PLOT 及び PROGRAM は、オプションです。（インターフェースユニット）
5. MENU を押すと MEASURE, SETUP, STRG-1～3 の５つのＹ軸メニューが表示されます。この中から必要なテーブルを選択します。選択されたＹ軸メニューの６ MENU を押すと、再び MEASURE, SETUP, STRG-1～3 が表示されます。

注１：TIME/DIV は以下のようになっています。

100MHz A　T/D … 20ns ～ 5s

50MHz　A　T/D … 0.1μs ～ 5s

注２：TRIG PT は PAUSE 中は MAG PT (MAG POINT) となります。

Ｙ軸 KEY を押すことにより、0.0→1.3→2.6→3.8→5.1→6.4→7.7→9.0 と変化します。

注３：TP-1, TP-2

TP-1 は CH1 の TEST PATTERN, TP-2 は CH2 の TEST PATTERN を表します。この TEST PATTERN はオプションのインターフェースユニットを用いてプロッタなどに波形データを出力する場合、カーソル及び目盛りとストレージ波形のずれを確認する場合などに使用します。

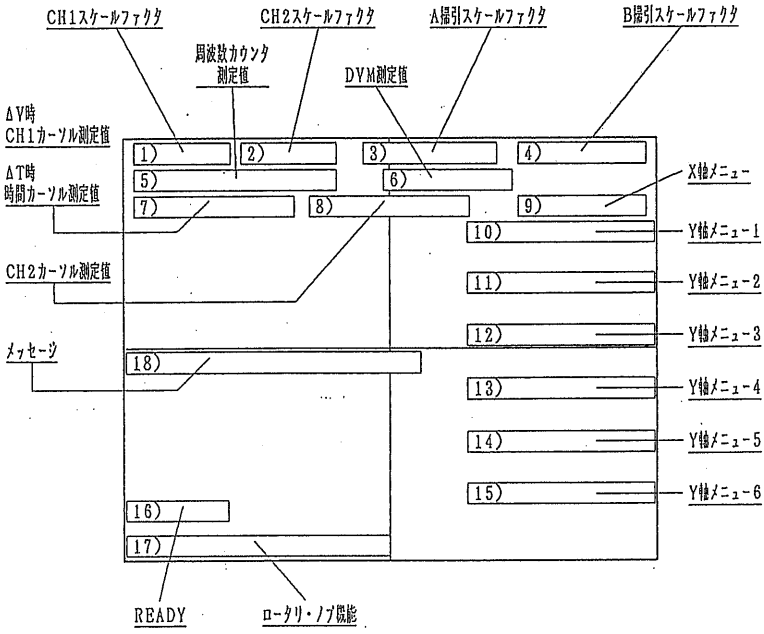
893216

4.5 管面リードアウトの説明

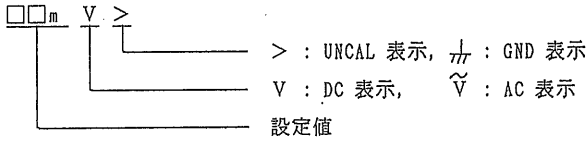
管面リードアウトは各設定値，各測定値，X軸メニュー種別，Y軸メニュー，各ストレージモード，その他メッセージから構成されています。文字の明るさは R INTEN でコントロールでき、MIN で全てのリードアウトが OFF状態になります。この時XまたはY軸メニューキーを押すとリードアウトが ON 状態となり適正輝度(ディフォルト値)にセットされます。

Y軸メニューは、X軸メニューキーで選択された種別が表示されY軸メニューキーかロータリ・ノブで各種設定を行なうと自動的に各メニューの設定状態を表示する設定文字のみになります。また、同じX軸メニューキーを押すごとにY軸メニューは表示と消去を繰り返してます。消えた状態でY軸メニューキーを押すと設定文字のみ表示されます。

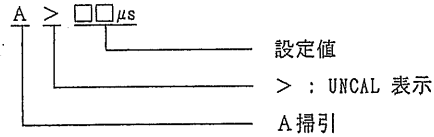
リアル時のリードアウト表示位置



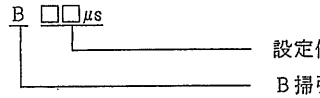
1), 2) CH1, 2スケールファクタ



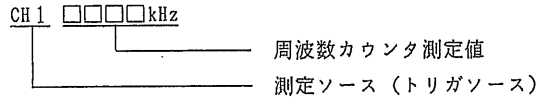
3) A掃引時間



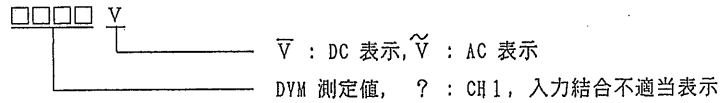
4) B掃引時間



5) 周波数カウンタ

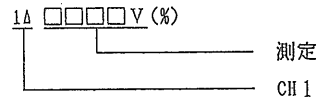


6) DVM



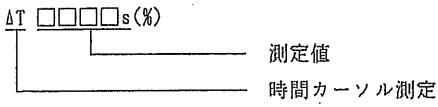
7) CH1カーソル測定及び時間カーソル測定

ΔV, ΔV(%) 時

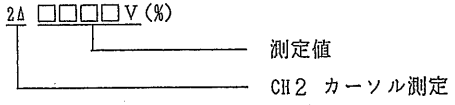


893218

ΔT, ΔT(%) 時



8） CH2カーソル測定値



9） X軸メニュー種別

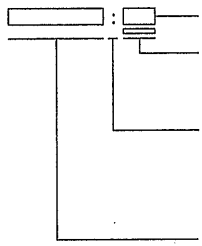
CH1, CH2, TIME, TRIG, CRT, MENU の6種があり更に TIME の中に TIMEと DELAY, MENU の中に MEASURE と SETUP とに別れます。4.4 X－Yメニューの説明参照。

10)～15） Y軸メニュー

Y軸メニューは下図の様に設定メニュー（a）と設定表示から成っておりY軸メニューキー又はロータリ・ノブで各種設定を行なうとメニュー文字が消え(b)の表示となります。

（CH2 メニュー例）

CH2	CH2
VOLTS/DIV＊V2	V2
VARIABLE＊VAR	VAR
COUPLING :AC	AC
POLARITY :↑	↑
V MODE : DUAL	DUAL
CHOP	CHOP
(a)	(b)



893219

16) READY, BUSY

SINGLE 掃引時、リセットスイッチにより掃引準備ができた時 READY を表示します。又、ストレージモードの場合、単掃引モードによる波形取り込み時、RST ⑦により取り込み準備ができた時 READY を表示します。 又、取り込み中である時 TRIG モードにかかわらず BUSY を表示します。

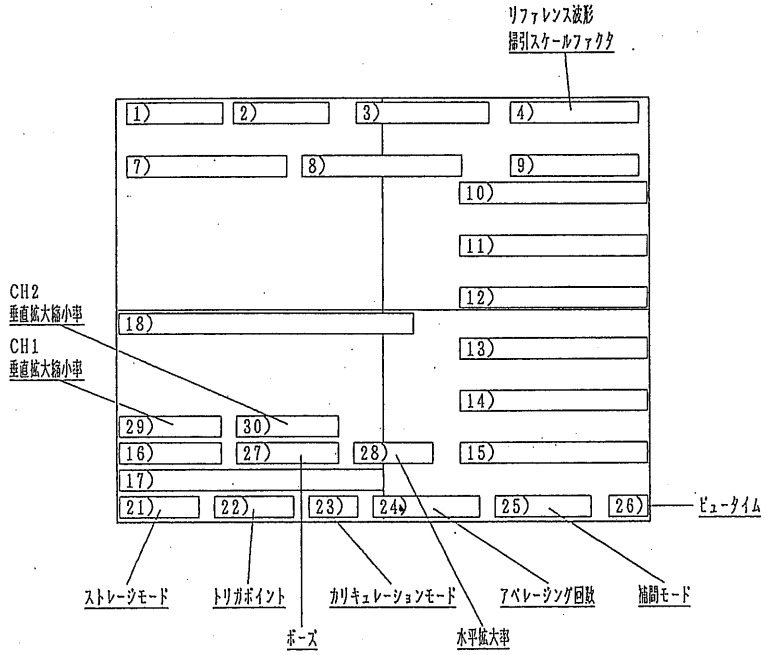
17) ロータリ・ノブ機能

ロータリ・ノブのコントロールが、現在どの機能について有効になっているかを表示します。

18) メッセージ

LIMIT, BACK UP, BATTERY EMPTY?, SAVE, NOT SAVE, NOT PAUSE 等のメッセージを表示します。

ストレージ時のリードアウト表示位置



89320

21) ストレージモード

ストレージモードNORM, EQU, ENVS, ENVC, ROLL を表示します。

22) トリガポイント

トリガポイント 0.0, 1.3, 5.1, 9.0 を表示します。

23) カリキュレーション

カリキュレーションモード1＋2, 1－2, 1×2を表示します。

24) アベレージング

アベレージング回数 1, 2, 4, 8～ を表示します。(最大 256)

25) 補間

補間モード PULSE, VECTOR, SIN を表示します。

26) ビュータイム

ビュータイム :0秒 (処理時間のみ)を表示します。

:約1秒

:約2秒

27) ポーズ

ポーズ時 PAUSE を表示します。

28) 水平拡大率

ポーズ時の水平(時間)拡大率を表示します。

29) 30) CH1, CH2垂直拡大縮小率

ポーズ時の垂直拡大縮小率を表示します。

4.6 初めの操作

本器を初めて使用する時は、次の手順に従って操作して下さい。

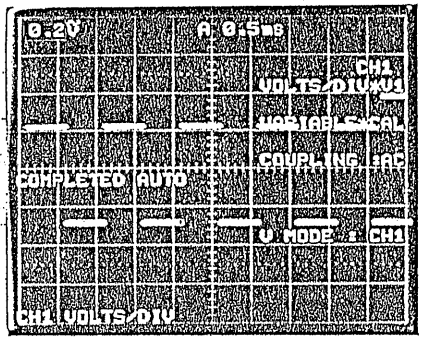
1） AC 電源で使用する時は、AC パワースイッチ㉕ DC パワースイッチ⑱を共に ON します。(EXT DC で使用する時は DCパワースイッチのみ。)
必ずパネル面 DC パワースイッチ右上の LED が点灯する事を確かめます。

2） スイッチ ON 後、30秒位して輝線と文字が出て来ます。約１分後、DC パワースイッチを瞬時 OFF 再び ON にします。
この時管面中央に

＊＊＊　　＊＊＊ PASSED
＊＊＊　　＊＊＊ PASSED

のメッセージが出ることを確認します。
もし FAILED が出たり、その後 BATTRY EMPTY等のメッセージが出る様な時は、正しい動作が出来ないため当社サービス部又はお買い上げ先に御連絡下さい。

3） 次に付属のプローブを使用し、CAL 0.5Vp-p 出力を CH１に入力し、AUTO スイッチ⑥を押します。
オートサーチ＆オートセット機能が起動し、約５秒後に次の波形が表示されます。



4） CRT メニューを使い好みの INTEN, B INTEN, FOCUS, SCALE等を設定します。

4.7 オートサーチ&オートセット

本器は入力信号チャンネル、VOLTS/DIV, TIME/DIV を適正な設定に自動設定するオートサーチ&オートセット機能がついています。

操作はオートスイッチ⑥を押すだけで起動し、入力信号チャンネルを探し出し次の設定が自動設定されます。ただし、入力信号の電圧及び周波数がレンジ範囲外のときは、条件設定通りになりません。

1） V MODE …… 入力信号チャンネルを探し、CH1又はCH2の単現象及び DUAL の2現象モードを自動設定。

2） VOLTS/DIV … 波形振幅を条件設定により次の範囲で自動設定。

HAF : 1 DIV～4 DIV

FULL : 2 DIV～8 DIV

但し 15Hz～100MHz (COM3051, 3050: 15Hz～50MHz)、設定レンジ内にて。又、垂直軸及びトリガ感度の周波数特性によって、高い周波数では設定条件を満たさない時があります。

条件設定は MEASUREメニュー AUTO:＊V[ ] にて設定します。

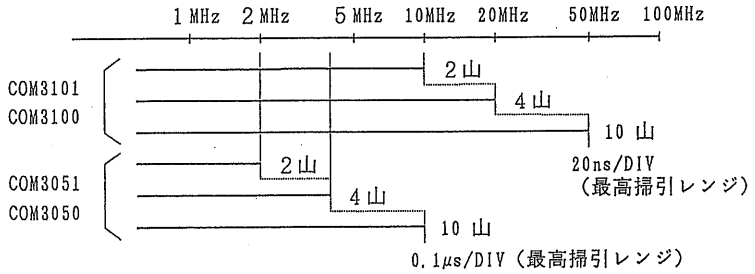
3） TIME/DIV …… 波形山数を条件設定により次の範囲で自動設定。

2 : 1～3山

4 : 1.5～7山

10 : 6～17山

但し 15Hz以上。又、山数は掃引レンジの制限により設定条件を満足する周波数範囲は下図の様になります。



条件設定は MEASUREメニュー AUTO:＊H[ ] にて設定します。

893223

4） TRIG LEVEL … トリガレベルを条件設定により次の値に自動設定。

UP ： 波形の上方

CNT ： 〃 中央

LOW ： 〃 下方

但し 15Hz～100MHz（COM3051, 3050: 15Hz～50MHz）にて

条件設定は MEASUREメニュー AUTO:＊T[ ] にて設定します。

上記設定の他に CRT系(INTEN, R INTEN, FOCUS, SCALE) は4.6 4）で設定した値に、その他は全て SETUP:I と同じイニシャル値〔4.15 3）を参照〕に設定します。

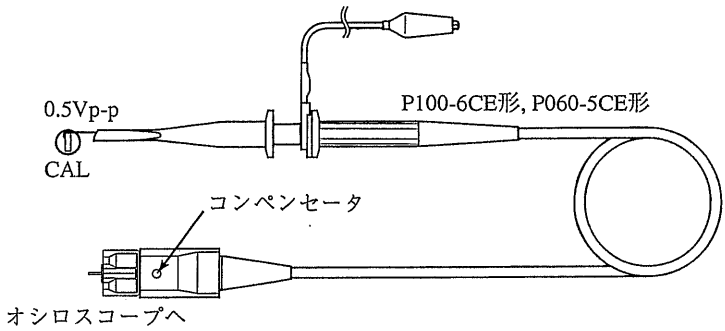
この様にワンタッチで適正な自動設定が行なわれますので大巾な設定ミスをなくし複雑な波形観測のプリセットとして活用できます。

8932224

4.8 プローブの校正

プローブは一種の広帯域アッテネータを形成しております。このため、位相補正が正しく行なわれていないと、観測波形に歪を与え、間違った波形を観測することになりますので、測定前には正しく校正する必要があります。

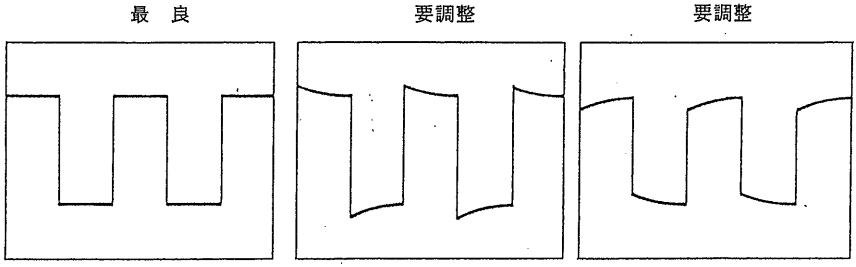
校正は、本器正面パネルの CAL 端子の信号を使用して行ないます。



プローブを CH1 入力端子⑪に接続し、AUTO 条件をV-FUL, H-2, T-CNTに設定し、プローブ先端を CAL 端子に接続し、AUTO スイッチを押します。

下図の様に波形を観測しながら、コンペンセータを絶縁ドライバー等で回し、最良な波形になる様に調整します。

付属の他の一本のプローブも CH2 に対して同様の調整を行ないます。



4.9 同期について

オシロスコープにとって同期は最も大切な機能です。

特に本器は小形化の制約のため、他のセットと異なる所があるので注意が必要です。

1) トリガソース(SOURCE)

入力信号波形を静止させ観測するためには、トリガ回路に入力信号又は入力信号と時間的に一定の関係にある信号をトリガ信号源として加え、これによって掃引回路をトリガしなければなりません。

このトリガ信号源を設定するのが SOURCE メニューです。

NORM : 単現象観測時、それぞれの動作チャンネルに従って同じチャンネルの入力信号を信号源に設定します。ADD 及び DUAL(2現象)観測時は CHOP/ALT 動作に関係なく CH1 を入力信号源に設定します。

CH1 : CH1入力信号を信号源とします。

CH2 : CH2 〃

EXT : 外部入力端子からの入力信号を信号源とします。

これを表にまとめると次の様になります。

SOURCE / V.MODE	CH1	CH2	DUAL	ADD
NORM	CH1	CH2	CH1	CH1
CH1	CH1			
CH2	CH2			
EXT	EXT			

注) EXT 入力端子は通常外部輝度変調として動作しており、SOURCE に EXT を設定すると EXT トリガ信号入力に動作が切換わります。この時外部輝度変調は動作しなくなります。

2) トリガカップリング(CPLG)

観測波形に合わせトリガ信号源とトリガ回路の結合方式を選択するのが CPLG メニューです。

AC : トリガ信号源とトリガ回路を交流結合(AC)します。入力信号の直流成分に左右されることなく安定な同期が得られるため通常の使用はこの位置を使います。

893228

DC : トリガ信号源とトリガ回路を直流結合(DC)します。低周波及びデューティサイクル比の大きい波形観測等、直流成分より同期をかける時に使用します。

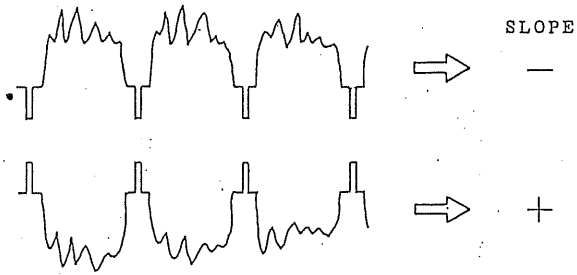
HF・REJ : トリガ信号源は交流結合され、さらにローパスフィルターを通過したのちトリガ回路へ導かれます。
観測信号又はトリガ信号に重畳した高周波ノイズ成分を減衰させ、低周波成分のみに同期します。

TV : トリガ信号源は TV 同期分離回路を経てトリガ回路に接続されます。TV 映像波形を観測する時に使います。

A掃引 : TV・Vモードで動作します。

B掃引 : TV・Hモードで動作します。

極性(SLOPE)は、映像信号に合わせて下図のように設定します。



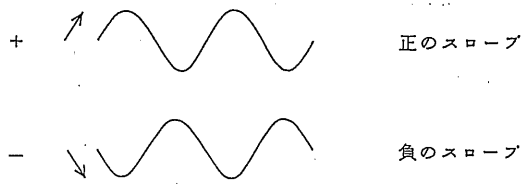
注) TV では TRIG LEVEL は固定されます。

3) スロープ(SLOPE)

同期の極性を選択するのが SLOPE メニューです。

+の位置では、トリガ信号がトリガレベルを負から正に横切る時(正のスロープ)にトリガされます。

−の位置では、トリガ信号がトリガレベルを正から負に横切る時(負のスロープ)にトリガされます。



893227

4） トリガーレベル(LEVEL)

観測波形を静止させ、且つトリガ点を調整するのが LEVEL メニューです。

AUTO ： トリガが外れた時、内部の CPU が自動でトリガレベルを探し、適正な値をセットします。この時の値はロータリ・ノブ機能表示の後にパーセント値で表示されます。トリガレベルはロータリ・ノブで可変できます。従って一度トリガがかかるとその値は固定され、再びトリガが外れると再度自動でトリガレベルを探します。トリガ信号源に適正な値の信号がないときは、約２秒間隔で探し続けます。

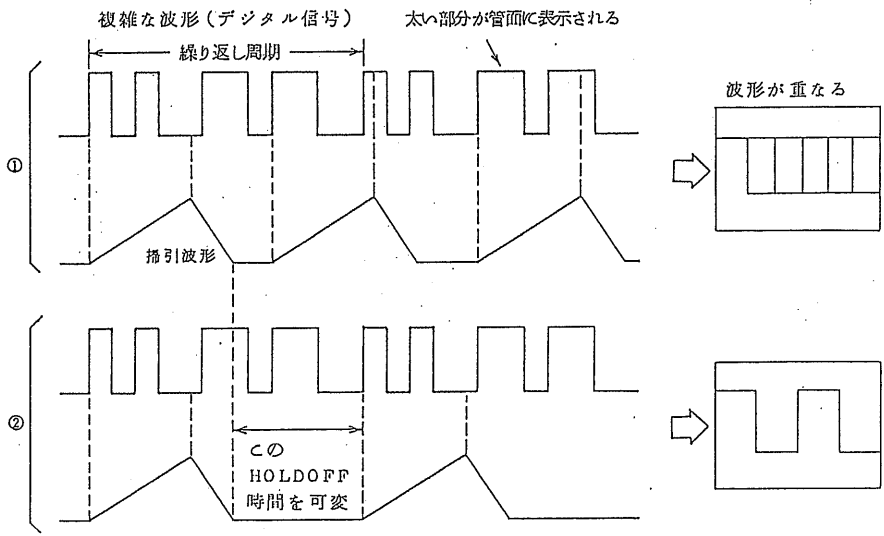
ストレージモードでは AUTO は機能しません。

LEVEL ： 管面中央を０％とし、＋100%～－100%までトリガレベルをロータリ・ノブで設定することができます。変化範囲は約10%が管面１DIV 相当です。

5） ホールドオフ(HOLD OFF)

観測波が2つ以上の繰返し(同期)を合わせ持つ複雑な波形の場合、トリガーレベルの調整では同期をとることができない場合があります。このような場合に、この HOLD OFF を調整し同期させます。

この操作は掃引回路の HOLD OFF (掃引休止)時間を可変し複雑な波形に同期をとる調整です。この様子を下図に示します。



①は、HOLD OFF 時間が０％(MIN)の場合で、１回目と２回目以降の掃引が各々別の波形を管面に表示するため、管面波形は色々な波形が重なってしまいます。

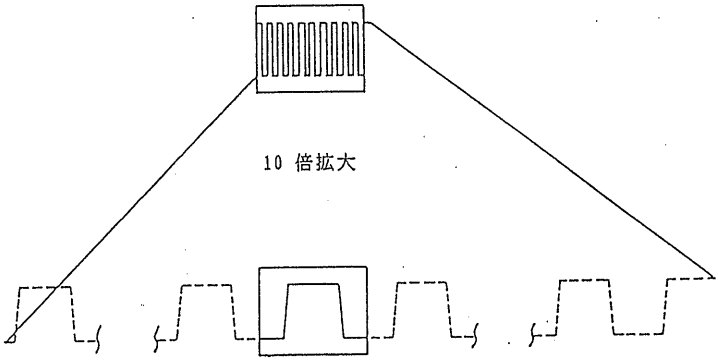
②は、HOLD OFF 時間を調整して掃引同期を複雑な波形の繰返し周期と同期をとるため、管面では重なりのない波形観測ができます。

893229

4.10　掃引拡大の操作

管面波形の一部を時間的に拡大し観測する場合、掃引時間を速くすればよいのですが、掃引スタート点より離れた部分を拡大する場合は掃引時間を速くすると、その見たい部分が管面外へ出てしまいます。

この場合、TIME メニュー MAGNIFY を×10 にすることにより管面を中心から左右へ10倍に拡大することができます。



↔ POSITION により全ての部分を観測できます。

拡大した時の掃引時間は

TIME/DIVの指示値　×1/10

の値になります。 従って最高掃引時間は、拡大しない時の最高掃引時間の0.1μS/DIVに対し拡大すると

0.1μs/DIV×1/10＝10ns/DIV

になり、最高掃引を速くすることができます。

拡大することにより輝度が低下しますので、0.1μs/DIV より速い掃引をさせたい場合以外は、次のB掃引による波形拡大の使用をすすめます。

893230

4.11　遅延掃引による波形拡大

前述の掃引拡大は、操作が簡単ですが、10倍しか拡大できません。その点この遅延掃引による波形拡大はＡ掃引時間とＢ掃引時間の比によって、数倍から数千倍と幅広く拡大することができます。

ただし、観測波の周波数が高くなり拡大前のＡ掃引時間が高速レンジになるにつれ拡大比が小さくなります。

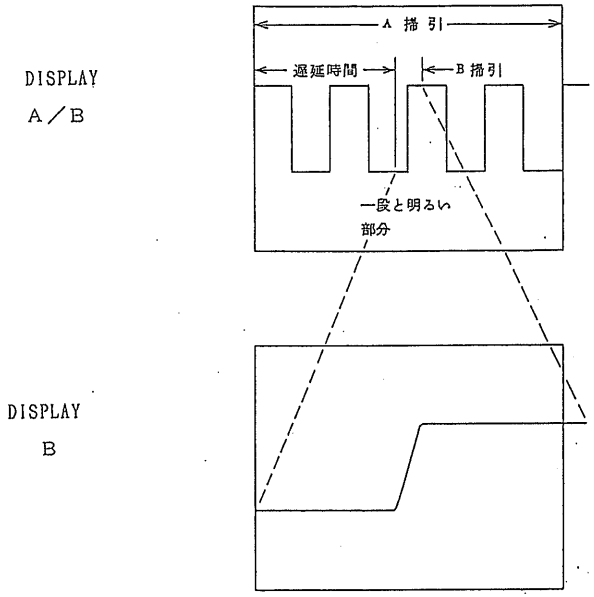
又、拡大比を大きくするにつれ、輝度が低下し、遅延ジッタが増加します。

このため遅延には連続遅延と同期遅延があります。

1）　連続遅延

まず、TIME メニューを DEALY に切り替え DISPLAY（Y軸メニュー）をＡ／Ｂにします。

次に、Ａ TIME/DIV とＢ TIME/DIV を設定し 管面波形が下図の様に一段明るい部分が見えるようにします。この状態を遅延準備掃引（A INTEN BY B)といいます。



この一段明るくなった部分をＢ掃引期間（DELAY'D SWEEP）といい DELAY MULTI メニューによりロータリ・ノブで任意の位置に可変します。

次に DISPLAY メニューをＢに設定するとＢ掃引期間が水平方向に管面いっぱいに拡大されます。

8932231

拡大比は

$$\text{拡大比} = \frac{\text{A TIME/DIV の指示値}}{\text{B TIME/DIV の指示値}}$$

となります。

2） 同期遅延

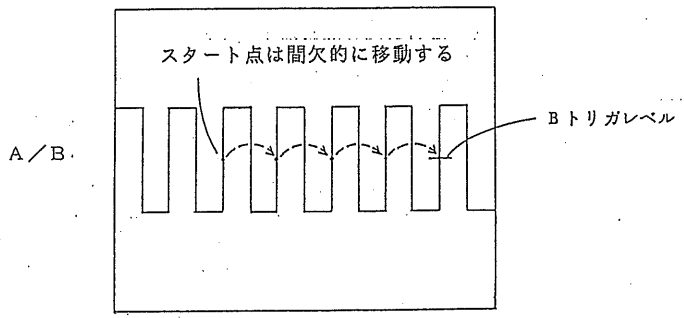
前述の連続遅延により波形を100倍以上に拡大すると遅延ジッタが現われます。このジッタを少なくする方法として同期遅延があります。

同期遅延は、連続遅延により一定の掃引遅延時間経過後、Bトリガにより再度B掃引をトリガする方法のため、遅延ジッタのない遅延掃引が行なえます。

操作は B START を TRIG に設定することによりBトリガ回路が動作し、トリガパルスによってB掃引がスタートします。

従って、DELAY MULTI を調整し、遅延時間を変えてもスタート点は連続的に移動せずに間欠的に移動します。

この動作は、A／Bでは明かるい部分が間欠的に移動することで分かりますが、Bでは波形が移動しないため分かりません。



4.12 電圧測定

COM3000 シリーズは通常の管面上のスケール目盛りを利用して 電圧値を読み取る方法の他に、カーソルを利用するΔV 測定，CH1 に入力した信号の電圧値を直接デジタルボルトメータで測定する DVM 測定の３種類の電圧測定法があります。

1） ΔV 測定

MENU Ｘ軸キーとＹ軸キーを使い MEASURE メニューを出し CUR MODE（カーソルモード）をΔV にすると管面上に２点鎖線と破線の２本の水平方向のカーソルが現れます。

この状態で CURSOR を C1 にすると破線を、C2 にすると２点鎖線を、Ｔにすると両カーソルを同時にロータリ・ノブで移動できます。

この２本のカーソル間の電圧差を垂直軸感度と連動し管面にデジタル表示します。

CH1 の値を CH1 カーソル測定値 リードアウトエリア ７）に表示します。

CH2 の値を CH2 カーソル測定値 リードアウトエリア ８）に表示します。

ΔV MODE では ΔV と ΔV(%) の２つの MODE があります。MENU 上の表示はどちらも ΔV のままですが、測定値の単位表示が V と % になり識別することができます。ΔV(%) MODE では、管面５DIV を 100%として換算しパーセント値を表示します。波形歪等の測定に活用できます。

各チャンネルの VARIABLE が UNCAL の時、

単位表示が V の場合リードアウトエリア ７），８）には ？UNCAL を表示します。

単位表示が % の場合 CAL 時の管面５DIV を 100%として換算したパーセント値を表示します。

測定値は CURSOR C1 を基準に管面上 C1 に対して C2 が上にある場合＋、C1 に対して C2 が下にある場合－を意味し、－のみ極性を表示します。

2） DVM 測定

MENU Ｘ軸キーとＹ軸キーを使い MEASURE メニューを出し DVM を AC または DC にすると CH1 入力信号の電圧値がデジタルボルトメータで測定されて DVM 測定値リードアウトエリア ６）に表示されます。

DC ： CH1 入力信号の直流分を測定し管面にデジタル表示します。
この時 CH1 入力結合が DC 結合になっていることが必要です。AC 結合時は測定不能のため？V が表示されます。

AC ： CH1 入力信号の交流分または実効値を測定し、管面デジタル表示します。
CH1 入力結合が
DC 結合時：実効値 $\widetilde{\mathrm{V}}$
AC 結合時：交流分のみ $\widetilde{\mathrm{V}}$

注） ストレージ動作時は使用できなくなります。

89 3233

4.13 時間測定

COM3000 シリーズは通常の管面上のスケール目盛りを利用して時間を読み取る方法の他に、カーソルを利用する ΔT 測定があります。パルス幅、立上り時間、立下り時間、同期等を測定する時に有効です。

MENU X軸キーとY軸キーを使い MEASURE メニューを出し CUR MODE（カーソルモード）をΔT にすると管面上に2点鎖線と破線の2本の垂直カーソルが現れます。

この状態で CURSOR を C1 にすると破線を、C2 にすると2点鎖線を、Tにすると両カーソルを同時にロータリ・ノブで移動できます。

この2本のカーソル間の時間を TIME/DIV と連動し管面上リードアウトエリア 7）に表示します。

ΔT MODE では ΔT と ΔT(%) の2つの MODE があります。MENU 上の表示はどちらも ΔT のままですが、測定値の単位表示が s と % になり識別することができます。ΔT(%) MODE では、管面5DIV を 100%として換算しパーセント値を表示します。デューティ比等の測定に活用できます。

TIME/DIV の VARIABLE が UNCAL の時、

単位表示が s の場合リードアウトエリア 7）には ? UNCAL を表示します。

単位表示が % の場合 CAL 時の管面5DIV を 100%として換算したパーセント値を表示します。

測定値は CURSOR C1 を基準に管面上 C1 に対して C2 が右にある場合＋、C1 に対して C2 が左にある場合－を意味し、－のみ極性を表示します。

4.14 周波数測定

COM3000 シリーズは4桁の周波数カウンタを内蔵しており TRIG SOURCE で選択したトリガ信号源の周波数をデジタル測定することができます。

MENU X軸キーとY軸キーを使い MEASURE メニューを出し COUNTER を ON にするとカウンタで測定された値が周波数カウンタ測定値リードアウトエリア 5）に表示されます。

この時のトリガ信号源も同時に表示します。

注）ストレージ動作時は使用できなくなります。

89.3.31

4.15 セットアップ（SETUP）

COM3000 シリーズはパネル面から操作できる全ての設定条件を記憶し、再設定することができるセットアップメモリを標準で4つ持っており自由にセーブ(SAVE) 及びロード(LOAD) することができます。

また、ロードに対してはこの他に POWER OFF 時の設定を再設定できるメモリPと初期値設定するためのイニシャル設定メモリIを持っています。

1） セーブ（SAVE）

先ず設定条件をセーブする状態にセットします。

次に MENU X軸キーとY軸キーを使い SETUP メニューを出し SAVE に対応するY軸キーを押します。SAVE メニューの右の数字の下にアンダーラインが付きロータリ・ノブで可変できることが示されます。

次にロータリ・ノブを使いセーブするメモリの番号をセットし EXECUTE に対応するY軸キーを押すことにより各設定条件がセーブされます。

2） ロード（LOAD）

MENU X軸キーとY軸キーを使い SETUP メニューを出し LOAD に対応するY軸キーを押します。

LOAD メニューの右の数字またはP，Iの文字の下にアンダーラインが付きロータリ・ノブで可変できることが示されます。

次にロータリ・ノブを使いロードするメモリの番号またはP，Iをセットし EXECUTE に対応するY軸キーを押すことによりメモリに記憶されていた各設定条件で再設定されます。

3） イニシャルセットアップ

イニシャルセットアップは本器の最も基本的な設定条件を考えた値にセットアップします。

波形の初期値設定や本体のサービス・メンテナンスに利用します。

各々の設定値は次の表になります。

893235

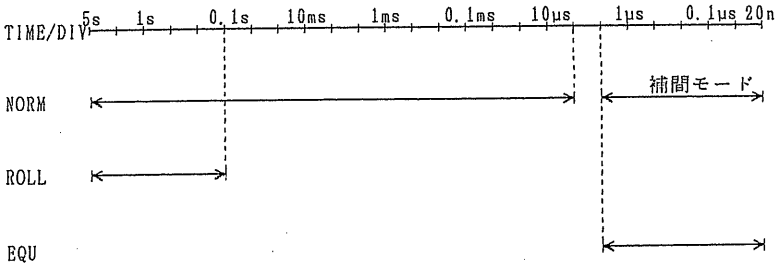
	SETUP 値
CRT 系	
INTEN	可変範囲の中央
B INTEN	〃
FOCUS	〃
SCALE	〃
VERT 系	(CH1, CH2共通)
V MODE	DUAL モード, ALT 掃引
VOLTS/DIV	0.1V/DIV 10:1プローブ使用時は1V/DIV
VARIABLE	CAL
COUPLING	AC 結合
POLARITY	↑正極性 (CH2のみ)
↕POSITION	CH1約＋1DIV, CH2約－1DIV
TIME 系	
DISPLAY	NORM (A掃引)
TIME/DIV	1ms/DIV
VARIABLE	CAL
MAGNIFY	×1
↔POSITION	可変範囲の中央
TRIG 系	
SOURCE	NORM (CH1)
CPLG	AC 結合
SLOPE	＋
LEVEL	＋5% (AUTO LEVEL)
HOLD OFF	0% (MIN)
MODE	AUTO
MEASURE 系	
CURSOR	C1
CUR MODE	OFF
DVM	OFF
COUNTER	OFF
AUTO	V:HAF, H:4, T:CNT
SETUP	前の設定値
ロータリ・ノブ	SETUP LOAD

893238

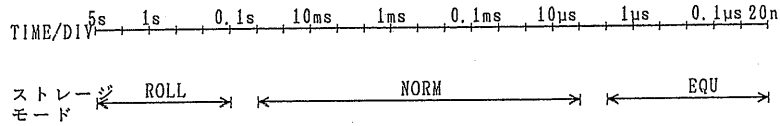
5. ストレージモード（COM3101, COM3051）

5.1 ストレージモード

COM3000シリーズのストレージモードには通常動作のノーマル(NORM) モードの他にロール(ROLL) モード、等価サンプリング(EQU) モードの３通りがあり TIME/DIV レンジにより次の範囲で使用できます。



また、10μs/DIV 以下のレンジで NORM モード時はエンベロープ(ENV) モードが使用できます。操作は適時 MENU X軸キーとY軸キーを使い STRG－１メニューにより設定出来ます。前もって使用条件に合わせ、これらを設定しておくと TIME/DIV レンジに連動し、切換わります。例えば ROLL ON, EQU ON にセットするとストレージモードは、次の様になります。



１） ノーマル(NORM)モード

２チャンネル同時に最高サンプリング 20MS/s 信号をデジタイズ(A/D 交換し、メモリに取り込む）することができます。

表示は、１表示画面分の１Kワード取り込んだ後、管面に表示します。

従って、0.1s/DIV 以下のレンジでは、ロール(ROLL)モードが有利です。

8932371

2） ロール(ROLL)モード

低速で変化する信号を連続的に観測するモードがこのロールモードです。

取り込まれた最新のデータは常に管面の右端に表示され新しいデータが取り込まれる毎に左へ移動し、流れる様に波形を観測できます。

TIME/DIVレンジで５s～0.1s/DIV の範囲で２チャンネル同時に使用できます。

3） 等価サンプリング(EQU)モード

高速で変化する繰り返し信号をデジタイズし、観測するモードがこの等価サンプリングモードです。

サンプリング毎に１アドレスシフトし、１Kワード取り込んだ後、管面に表示します。(シーケンシャルサンプリング方式と言う)

COM3101 では　～100MHz －３dBまで

COM3051 では　～ 50MHz －３dBまで

TIME/DIVレンジ２μs/DIV 以上のレンジで ALT 取り込みで２現象観測ができます。プリトリガ機能は使用できません。

4） エンベロープ(ENV)モード

不規則な中の狭いパルスの検出や AM 変調波などのエンベロープを観測するモードがこのエンベロープモードです。

一般にデジタルストレージでは、サンプリング点間の途中の変化をとらえることが出来ないのが普通ですが、エンベロープモードでは低速 TIME/DIVレンジでも常に 20MS/s で取り込みサンプリング間の最大値と最小値を検出し、管面に表示します。

TIME/DIVレンジ 10μs/DIV 以下のレンジで単現象観測時のみ使用できます。

また、１回の取り込み掃引で最大、最小を検出する ENVSモードと、継続して最大・最小を表示し続ける ENVC モードがあります。

893238

5.2 PAUSE

PAUSE ⑦ によって波形の取り込みを一時停止することができます。管面には情報表示位置７に PAUSE の文字が表示され、PAUSE 状態であることを知らせます。再度 PAUSE ⑦ を押すと PAUSE 状態は解除されます。

又、REAL MODE にすると PAUSE 状態は解除され、再度 STORAGE MODE にしても波形取り込み状態となります。

PAUSE 状態では垂直軸のスケール ファクタを変えることより垂直方向に拡大が最大９ステップ、1000 倍まで、縮小が最大９ステップ 1/1000 まで VOLTS/DIV の範囲内でそれぞれ可能です。拡大は管面中央を中心にして垂直方向に行なわれます。

拡大、縮小率は情報表示位置９に CH１、10 に CH２がそれぞれ表示されます。又、水平軸のスケール ファクタを変えることにより水平方向に６ステップ最大 100 倍まで拡大することができます。拡大率は情報表示位置８に表示されます。

水平方向の拡大は MAG PT を中心に行なわれます。この MAG PT は STRG－１ メニューの TRIG PT が PAUSE 状態になると同時に MAG PT に変わり 0.0→1.3→2.6→3.8→5.1→6.4→7.7→9.0 と設定することができます。 ただし、PAUSE 直後は TRIG PT の設定値が拡大位置となります。

水平方向の拡大モードには拡大率×２以上であればウィンドウ機能により表示部分を左右に移動させることができます。

PAUSE 波形を拡大し、水平 POSITION ⑧ を押したのちロータリ・ノブ ⑩ を１ステップ廻すと、廻す方向により下図のように波形が管面上を移動します。ロータリ・ノブ ⑩ の廻す量を多くすると移動速度は早くなります。

管面　　ロータリ・ノブ　　管面　　ロータリ・ノブ

移動を停止するには、ロータリノブ ⑩ を移動方向とは逆に1ステップ廻すか PAUSE ⑦、STO/REA ⑤ 以外のスイッチを押せば停止します。ロータリ・ノブを逆に２ステップ以上廻すと逆方向に移動します。又、PAUSE ⑦、STO/REA ⑤ を押すと PAUSE 状態が解除されますのでご注意下さい。

8933239

PAUSE 状態では

CH1	メニュー	VOLT/DIV
CH2	メニュー	VOLT/DIV
TIME	メニュー	ATIME/DIV
CRT	メニュー	すべて
STRG-1	メニュー	INTRPL, MAG PT
STRG-3	メニュー	すべて
MESURE	メニュー	CURSOR, CUR MODE
各 POSITION		

以外のメニューはロック状態となり操作できません。

5.3 ストレージモードにおける単掃引モード

ストレージモードにおいて単掃引モードで取り込んだ波形データは PAUSE 状態にせず CH1, CH2, TIME TRIG STRG－1, －2等のメニューを操作した場合には、全てクリアされ、輝線が POSITION 位置に表示されます。

ROLL モード、EQU モードでは単掃引モードによる波形取り込みはできません。

EQU モードでは、単掃引モードにすると管面の情報表示位置 16) に NONE を表示し、動作不可能を知らせます。

893240

5.4 補間モード

TIME/DIVレンジが2 μs/DIV 以上の速いレンジ及び一度取り込んだ波形(ポーズ時)を水平拡大すると管面上のサンプリングポイント数が減少し、表示ドットが粗くなり観測波形が見にくくなります。補間はドット間を計算により生成しつなぐもので波形を見易く表示します。

繰り返し性のない高速現象や高速の単発現象の観測及び波形拡大時に使います。

1) パルス(PLS)補間

前のサンプリングデータを次のサンプリングデータまで羅列して表示します。

内部処理速度が一番早いため、リアルタイム性が要求される時に使用します。

2) ベクター(VEC)補間

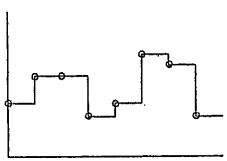
前のサンプリングデータと次のサンプリングデータの傾きを計算し直線になる様にデータを生成し直線に結びます。

パルス波形の観測に適します。

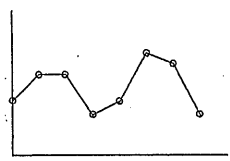
3) サイン(SIN)補間

サイン補間はサンプリングの定理、Sin χ/χ を使い前後複数のサンプリングデータから正弦波観測に最適なデータを生成します。

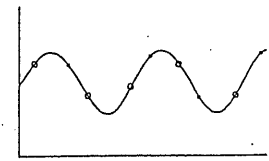
観測信号の周波数スペクトルがサンプリング周波数の 1/2.5 より高い位置に存在しない波形であればほとんどの波形を再生する事ができます。



パルス補間



ベクター補間



サイン補間

899241

5.5 演算機能

CH1と CH2の2つ入力信号のサンプリングデータを加、減、乗算ができるため、二つの信号の和、差及び積の波形を観測できます。

1） 加算(+)

CH1及び CH2のサンプリングデータを管面中央を基準(零)とし加算後、メモリに取り込みます。

管面には和の波形が表示されます。

2） 減算(−)

CH1及び CH2のサンプリングデータを管面中央を基準(零)とし減算後、メモリに取り込みます。

管面には差の波形が表示されます。

3） 乗算(×)

CH1及び CH2のサンプリングデータを管面中央に基準(零)とし乗算後、メモリに取り込みます。

管面には積の波形が表示されます。

例えば CH1に電圧波形、CH2に電流波形を加えこの乗算モードを使用すると電力波形が観測できます。

5.6 アベレージング

アベレージングモードはサンプリングデータを複数回取り込み平均値を計算し、管面に表示します。

実際は、$(n \cdot Vn + Vn+_1)/(n+1)$ 式の移動平均方式を使用しているため表示波形が徐々に完成していきます。

途中の回数を n/N で管面下に表示します。

Vn: n 回までの平均値

n: 実行回数

N: 設定回数

注) COM3000 シリーズは、小形多機能等の制約のため演算結果を8bit 精度で“まるめ計算”を行なっています。

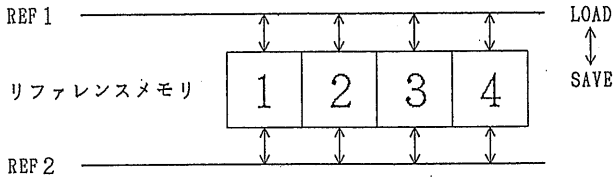
このため 32回以上のアベレージングで効果は減少します。

8932242

5.7 リファレンスメモリ

1度取り込んだデータをとっておき必要な時に読み出すことができるリファレンスメモリを標準で4本持っているため波形を比較観測するリファレンスとして使用できます。

リファレンスメモリは REF1 とREF2が共通で使用しているため下図の様に、両方から SAVE 及び LOAD ができます。



1） REF－1

CH1のサンプリング波形をリファレンスメモリに取り込む(SAVE)時、及びCH1の表示画面にリファレンスメモリ波形を読み出す(LOAD)時に使用します。

○ セーブ(SAVE)時

まず管面に保存したい波形を CH1で取り込み PAUSE ボタン⑦を押し、波形を静止します。

次に MENU X軸キーとY軸キーを使い、STRG－3メニューを出します。

REF－1メニューに対応するY軸キーを押しS1を出します。

ロータリ・ノブで取り込み先のメモリ NO を1～4から選び EXECUTE メニューに対応するキーを押します。

○ ロード(LOAD)時

上記 STRG－3メニューを出し、REF－1メニューに対応するY軸キーを押し、L1を出します。

この操作のみでリファレンスメモリ波形がロード(LOAD)されます。

ロータリ・ノブを回し、メモリー NO を1～4から選んで希望のリファレンス波形を探します。

2） REF－2

CH2のサンプリング波形をリファレンスメモリに取り込む(SAVE)時、及び CH2の表示画面にリファレンスメモリ波形を読み出す(LOAD)時に使用します。

操作は 1）REF－1と同様です。

CH1の現在取り込み中の波形と REF－1を同時に表示することはできません。（CH2と REF－2の関係も同様です。）

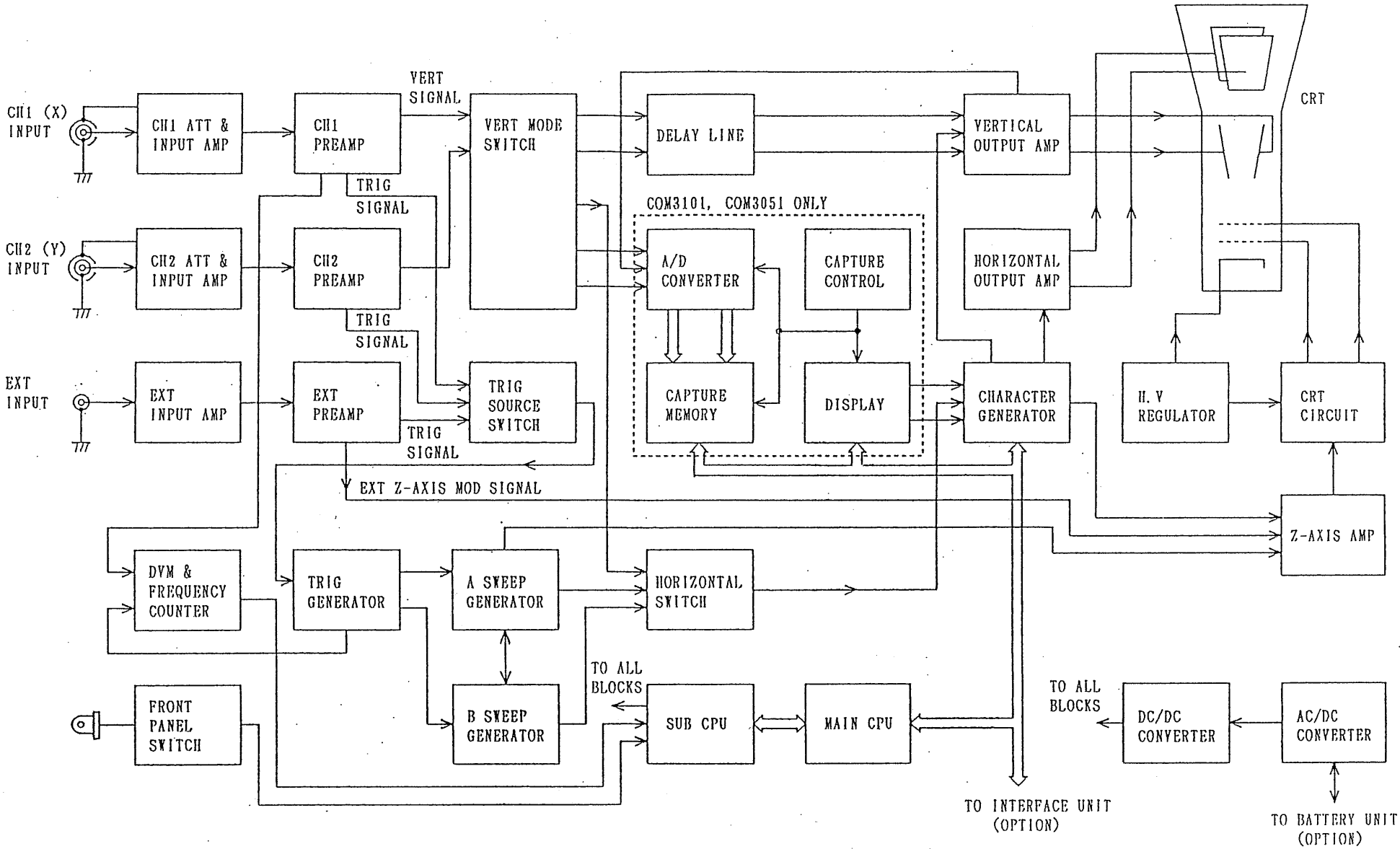
現在取り込み中の波形と REF 波形の同時表示は CH1＋ REF－2又は CH2＋ REF－1のみとなります。

CH1のサンプリング波形を REF－2へ SAVE 又は CH2を REF－1へ SAVE することはできません。

注） リファレンスメモリのデータは、セットアップ設定データと同様に下記の期間保存できます。（リチューム電池使用）

周囲温度 25℃ 1日8H使用時 3年以上

893244



BLOCK DIAGRAM

89345 ★